

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**Исследование возможностей облачных платформ для разворачивания
web-приложения**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Полинского Артема Владиславовича

Научный руководитель:

Старший преподаватель

М.С.Портенко

подпись, дата

Зав. кафедрой:

К.ф.-м.н.

М.В. Огнева

подпись, дата

Саратов 2017

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

Облачные технологии тесно вошли в нашу жизнь и ежедневное использование компьютера, подключенного к сети Интернет, не обходится без них. Новые технологии принесли много нового, в частности, перемены на ИТ-рынке и появление новых услуг, сервисов и платформ, которые являются основополагающими для новых бизнес-моделей. Развитие глобальной сети, а также рост потребления контента связан и с бурным ростом мобильной техники, которые потребовали в свою очередь от производителей создания новых масштабируемых и гибких систем, позволяющих наилучшим образом подстраиваться под растущие запросы и предоставили новые пути доставки контента и построения инфраструктур.

Облачные технологии являются одним из главных трендов ИТ рынка. Раз в полгода, а иногда и чаще проходят конференции, посвященные облачным технологиям, а аналитики предсказывают как рост спроса на них, так и предложения.[1] Это явление обусловлено в первую очередь появлением решения, позволяющим сократить затраты на ИТ-услуги, по-новому взглянуть на весь процесс создания программного обеспечения, уменьшить инвестиции в инфраструктуру и ее дальнейшего содержания, а также усовершенствовать механизм быстрого развертывания приложения.

Облачные технологии предусматривают возможность оплаты услуги места под хранение данных, предоставления вычислительных ресурсов, среды для запуска приложений пользователя по факту и позволяют пользователям настраивать объем своих ресурсов в зависимости от потребностей.

Предлагаемые производителями облачные платформы и сервисы сегодня отличаются как по функционалу, так и по стоимости.

Цель бакалаврской работы – исследовать возможности облачных платформ для разворачивания web-приложения.

Поставленная цель определила **следующие задачи:**

1. Рассмотреть существующие модели расположения приложений;
2. Рассмотреть какими характеристиками обладают облачные услуги;
3. Рассмотреть модели обслуживания облачных сервисов;
4. Рассмотреть облачные наиболее популярные облачные платформы ;
5. Разработать и разместить web-приложение на облачной платформе;

Методологические основы

В ходе работы был произведен анализ литературы, основные характеристики взяты из источников [2, 3], при описании платформ были задействованы источники [4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15], рейтинг облачных платформ взят из источника [1,12]. При написании приложения были задействованы источники[16,17,18,19,20.21,22,23]

Теоретическая и/или практическая значимость бакалаврской работы.

В ходе работы были сравнены 3 платформы: Amazon Web Services, Windows Azure и Ibm Cloud. В результате проделанной работы были получены следующие результаты: наиболее удобной платформой для обучения студентов разворачиванию web-приложений в облаке является IBM Bluemix.

Были выявлены главные преимущества микросервисной архитектуры такие как: модульность, частичное развёртывание и отказоустойчивость.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 2 разделов, заключения, списка использованных источников и 3 приложений. Общий объем работы – 59 страниц, из них 43 страниц – основное содержание, включая 16 рисунков и 4 таблицы, цифровой носитель в качестве приложения, содержащий 2 вида приложения и 4 микросервиса список использованных источников информации – 23 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» посвящен описанию расположения приложений, описано три модели расположения приложений: Первая модель – расположение в инфраструктуре заказчика. Вторая модель – расположение у компании-хостера. Третья модель – расположение в облаке. Описаны плюсы и минусы у каждого метода. В первом разделе описаны основные характеристики облачных услуг: масштабируемость, эластичность, оплата использованных ресурсов, самообслуживание. Так же описаны модели облачных сервисов: IaaS (Infrastructure as a Service) – инфраструктура как сервис. PaaS (Platform as a Service) – платформа как сервис. SaaS (Software as a Service) – программное обеспечение как сервис. Приведены их преимущества и назначение. Описаны существующие облачные платформы: Amazon Web Services(AWS), Microsoft Azure, IBM Bluemix, компоненты и сервисы. Проведен сравнительный анализ существующих платформ.

Для анализа существующих решений были взяты данные с сайта rightscale.com [12]. Данная компания каждый год создает отчет, связанный с облачными платформами и g2crowd.com [13,14,15] на котором сравнивается различное ПО. Для сравнения были взяты IBM Bluemix, Microsoft Azure и Amazon Web Services.

Критериями сравнения являются:

- Рейтинг – общая оценка пользователей программного обеспечения.
- Удобство – удобство и простота пользования платформами.
- Поддержка – насколько развита поддержка программного продукта, как легко можно получить информацию и помощь в решении проблем при разработке.
- Управляемость – как много затрат нужно приложить для создания, администрирование и изменение приложений.
- Модель обслуживания.
- Ориентируемость на размер компании – как сильно данное решение подходит для различных компаний.

	IBM Bluemix	Microsoft Azure	Amazon Web Services
Рейтинг	3.6 из 5	4.2 из 5	4.4 из 5
Удобство использования	8 из 10	7 из 10	N/A
Поддержка	7.1 из 10	6.7 из 10	8.7 из 10
Модель обслуживания	PaaS	PaaS, IaaS	PaaS, IaaS
Ориентированность на обучение	Бесплатный доступ для студентов	Программа доступа dreamspark, которая в данный момент не доступна	Бесплатный доступ не существует для студентов
Год запуска	2014	2008	2006

Таблица 1 Сравнительная таблица IBM Bluemix, Microsoft Azure и Amazon Web Services.

Из Таблицы 1 видно, что во многих параметрах платформа Microsoft Azure уступает Amazon Web Services и IBM Bluemix.

К явным преимуществам Microsoft Azure можно отнести реализацию не только PaaS модели, но и IaaS.

Amazon Web Services имеет широкий набор глобальных сервисов вычисления, хранилищ, баз данных, аналитики для создания и развертывания приложений.

Также важным преимуществом этих двух платформ является распространенность и проверка временем (Microsoft Azure существует с 2008 года, а Amazon Web Services с 2006 года).

IBM Bluemix является молодой платформой (2014 год), в сравнении с Microsoft Azure и Amazon Web Services. Несмотря на это, платформа набирает популярность. Первым толчком к этому стала глобальная

инициатива IBM «200 дней Bluemix» по всему миру, в рамках которой были проведены обучающие мероприятия, семинары, воркшопы и хакатоны для разработчиков.

Базирование на платформе с открытым кодом Cloud Foundry и предоставление пользователям доступа к промежуточному программному обеспечению IBM и ПО от бизнес-партнеров позволяет разработчикам объединять в одной гибридной облачной среде две категории систем: традиционные корпоративные системы (system of records), к примеру, ключевые банковские и финансовые системы, и интерактивные (system of engagement), то есть мобильные, ситуационные и социальные сервисы.

Разработчики IBM Bluemix, в отличие от конкурентов, сосредоточились на одном подходе (PaaS), что позволило сконцентрировать усилия, увеличить количество сервисов, уделить больше времени каждому из них и их синхронизации. Также важным преимуществом IBM Bluemix является возможность работы с IBM Watson. Это позволяет создавать приложения, использующие искусственный интеллект, содержащие функционал, требовательный к машинному обучению.

Таким образом, выбор в пользу IBM Bluemix обусловлен следующими факторами:

- Молодая платформа, проведение большого количества мастер-классов для студентов;
- Гибридная облачная среда;
- Большое количество предоставляемых сервисов;
- Высокое качество предоставляемых сервисов и возможностей для их совместного использования;

Сравнительная характеристика платформ IBM Bluemix и Microsoft Azure представлена ниже:

	Microsoft Azure	IBM Bluemix
Развертывание	<ul style="list-style-type: none">• Public PaaS	<ul style="list-style-type: none">• Public PaaS

	<ul style="list-style-type: none"> • IaaS 	<ul style="list-style-type: none"> • Private PaaS
Масштабирование	<ul style="list-style-type: none"> • Вертикальное масштабирование • Горизонтальное масштабирование • Автоматическое масштабирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Вертикальное масштабирование • Горизонтальное масштабирование • Автоматическое масштабирование
Поддержка языков	<ul style="list-style-type: none"> • Dotnet • Java • Node • Php • Python • Ruby 	<ul style="list-style-type: none"> • Go • Java • Node • Php • Python • Ruby
Поддержка фреймворков	<ul style="list-style-type: none"> • Cakephp • Django 	<ul style="list-style-type: none"> • Rails • Sinatra
Расположение серверов	<ul style="list-style-type: none"> • China • Singapore • Japan • Ireland • United States of America • Australia • Brazil 	<ul style="list-style-type: none"> • United Kingdom of Great Britain • United States of America • Australia
Количество сервисов	36 шт	77 шт
Количество сервисов доступных для студентов	5 шт	77 шт
Максимальное количество CPUs	32 шт	56 шт

Максимальное количество памяти	448 GB	242 GB
Database Services	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Cosmos DB • Microsoft SQL Server • PostgreSQL 	<ul style="list-style-type: none"> • dashDB for Transactions • PostgreSQL
Поддержка нереляционных баз данных	+	+
Доступ для студентов	1 месяц	6 месяцев

Таблица 2 Сравнительная характеристика IBM Bluemix, Microsoft Azure и Amazon Web Services.

На основе вышеперечисленных характеристик систем IBM Bluemix, Microsoft Azure, Amazon Web Services нашим целям соответствуют платформы IBM Bluemix и Microsoft Azure.

Для размещения приложения были выбраны платформы: Microsoft Azure и IBM Bluemix из-за их популярности и доступности для студентов.

Второй раздел «Анализ архитектуры и проектирование» посвящен реализации web-приложения и размещения его в облаке. В ходе создания приложения было рассмотрена микросервисная и монолитная архитектура приложения.

Микросервисная архитектура – это архитектура, где приложение представляется в виде независимых компонентов, которые общаются между собой.

В рамках работы было разработано два web-приложения «WakeShop», был создан пользовательский интерфейс и созданы сервисы.

Web-приложение «WakeShop» состоит из:

- Демонстрация товаров (название, стоимость);
- Описание товаров;

- Отзывы для каждого товара;
- Корзина покупателя.

Функционал web-приложение «WakeShop» состоит из:

- Добавление товара в корзину покупателя;
- Удаление товара из корзины покупателя;
- Комментарии к товару;
- Оценка товара по 5 бальной шкале;
- Оплата товаров.

Приложение состояло из элементов: главная страница, страница корзины и сервисов таких как: CartApi, ProductApi, ReviewsAPI.

«Главная страница» — эта страница с товарами на сайте. При обращении к сайту на главную страницу выводятся данные из хранилища, посредством обращения к ProductAPI, в ответ ProductAPI посылает JSON ответ, который содержит объекты, находящиеся в MongoDB и отображается в виде продуктов на главной странице. При выборе вкладки "Отзывы" отображаются комментарии об этом продукте. Для удобства в навигации отображается количество элементов в корзине. Это делается путем запроса CartAPI. Так же можно написать новый отзыв и сохранить его. Данные формы отправляются в ReviewsAPI для сохранения, данные добавляются к указанному продукту и сохраняются в базе данных.

Страница корзины

При нажатии на корзину будет открыта страница с корзиной. В корзине уже будут лежать все выбранные товары. Это выполняется путем поиска коллекции продуктов в MongoDB для продуктов, у которых атрибут inCart имеет значение true, затем данные отправляется на страницу корзины и загружается в таблицу. Переменная «inCart» обновляется API-интерфейсом Product, когда элемент перемещается в корзину или удаляется из нее. Функция checkout также обрабатывается API Cart.

Приложение было размещено на облачной платформе Microsoft Azure и на платформе IBM Bluemix. Было проведено нагрузочное тестирование, результаты находятся в таблице.

Вид приложения	Среднее время ответа	50-ый запрос	95-ый запрос	99-ый запрос
на основе монолитной архитектуры	336 ms	336 ms	680 ms	1,2 с
На основе микросервисной архитектуры	340 ms	338 ms	678 ms	941 ms

Таблица 3 – нагрузочное тестирование приложений от IBM

На основе нагрузочного тестирования среднее время отклика у приложения на основе монолитной архитектуры меньше, чем у приложения с микросервисной архитектурой. Но с увеличением количества пользователей время ответа у приложения с микросервисной архитектурой меньше, чем у приложения с монолитной архитектурой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были рассмотрены имеющиеся решения в сфере облачных платформ. В силу популярности и большого набора сервисов были выбраны платформы: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и IBM Bluemix. Для детального исследования были выбраны платформы Microsoft Azure и IBM Bluemix, так как Amazon Web Services (AWS) не имеет пробной бесплатной версии для студентов.

В ходе рассмотрения платформы Microsoft Azure были выявлены особенности платформы, такие как реализация PaaS модели и IaaS модели.

В ходе рассмотрения платформы IBM Bluemix были выявлены особенности платформы, такие как реализация PaaS модели, большое количество сервисов доступных для использования студентами, базирование IBM Bluemix на платформе с открытым кодом Cloud Foundry, что означает предоставление доступа к промежуточному программному обеспечению IBM и ПО от бизнес-партнеров.

Для размещения пользовательского приложения были выбраны платформы Microsoft Azure и IBM Bluemix, так как в Amazon Web Services (AWS) отсутствует студенческая подписка.

Для исследования возможностей платформ было разработано два варианта приложения – на основе монолитной и микросервисной архитектуры.

В результате проделанной работы были получены следующие результаты: наиболее удобной платформой для обучения студентов разворачиванию web-приложений в облаке является IBM Bluemix. Основными её преимуществами являются быстрый доступ для студентов, большое количество предоставляемых сервисов. Были выявлены главные преимущества микросервисной архитектуры такие как: модульность, частичное развёртывание и отказоустойчивость. Было проведено нагрузочное тестирование, которое показало, что при увеличении количества

пользователей, время отклика приложения на основе микросервисов становилось меньше по сравнению с монолитным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Right Scale State of the Cloud Report [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://assets.rightscale.com/uploads/pdfs/the-forrester-wave-report-hybrid-cloud_management-1-20-16.pdf/ – Дата доступа: 10.05.2017.
2. Windows Azure. Облачная платформа Microsoft / Алексей Федоров, Дмитрий Мартынов. – 2010. – 96 с.
3. Public Cloud Adoption [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rightscale.com/lp/state-of-the-cloud> – Дата доступа: 1.06.2017.
4. Топ 10 облачных платформ для бизнеса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.livebusiness.ru/news/8937/>. – Дата доступа: 29.05.2017.
5. Платформа Windows Azure [Электронный ресурс]. – <http://www.windowsazure.com/ru-ru/> – Дата доступа: 12.05.2017.
6. Soap [Электронный ресурс]. – https://www.w3schools.com/xml/xml_soap.asp– Дата доступа: 12.05.2017 .
7. Web-сервисы RESTful [Электронный ресурс]. – <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-restfu/> – Дата доступа: 12.05.2017 .
8. XML Tutorial [Электронный ресурс]. – <https://www.w3schools.com/xml/>– Дата доступа: 12.05.2017
9. Опубликованы простейшие программы для квантового компьютера IBM [Электронный ресурс] – <https://lenta.ru/news/2016/07/09/ibm/> - Дата доступа: 9.07.2016
10. IBM SmartCloud [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/>. – Дата доступа: 20.05.2017.
11. Cloud Foundry [Электронный ресурс] – <https://www.cloudfoundry.org/members/> - Дата доступа: 30.05.2017.
12. RightScale 2017 STATE OF THE CLOUD REPORT [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://assets.rightscale.com/uploads/pdfs/RightScale-2017-State-of-the-Cloud-Report.pdf> – Дата доступа: 29.05.2017.

13. Microsoft Azure Reviews [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.g2crowd.com/products/microsoft-azure/reviews> – Дата доступа: 29.05.2017.

14. IBM Bluemix Reviews [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.g2crowd.com/products/ibm-bluemix/reviews> – Дата доступа: 29.05.2017.

15. Amazon CloudFront Reviews [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.g2crowd.com/products/amazon-cloudfront/reviews> – Дата доступа: 29.05.2017.

16. Jakob Jenkov. SOA - Service Oriented Architecture: url: <http://tutorials.jenkov.com/soa/index.html>, дата обращения: 01.04.2017 .

17. James Lewis, Martin Fowler. Microservices: url: <http://martinfowler.com/articles/microservices.html>, дата обращения: 01.01.2016.

18. Изучаем Node. Переходим на сторону сервера/ Шелли Пауэрс, 2017

19. Expressjs Tutorial [Электронный ресурс]. – <http://expressjs.com/ru/starter/installing.html> – Дата доступа: 12.05.2017

20. Node.js Tutorial [Электронный ресурс]. – <https://www.w3schools.com/nodejs/> – Дата доступа: 12.05.2017

21. Working with SOAP in a Node App [Электронный ресурс]. – <https://www.raymondcamden.com/2016/10/12/working-with-soap-in-a-node-app/> – Дата доступа: 12.05.2017

22. Working with SOAP in a Node App [Электронный ресурс]. – <https://www.raymondcamden.com/2016/10/12/working-with-soap-in-a-node-app/> – Дата доступа: 12.05.2017

23. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript/ Итан Браун, 2017